



First Investigations on the Summer Phytoplankton of Freshwater Ponds in The Turkish Republic of Northern Cyprus (TRNC)

Haşim Sömek^{1,a,*}, Semra Cirik^{2,b}

¹*İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Çiğli, İzmir, Türkiye*

²*Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Bornova, İzmir, Türkiye*

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 04.12.2023 Accepted : 30.03.2024</p> <p><i>Keywords:</i> Turkish Republic Freshwater ponds Phytoplankton Taxa Chlorophyta</p>	<p>In this study, phytoplanktonic organisms of 12 ponds located in the Turkish Republic of Northern Cyprus were investigated in terms of taxonomical and ecological aspects. For each pond, only one sampling station was selected. Phytoplanktonic organisms sampled from 12 ponds between 22 and 24 June 2002 using a 55 µm mesh plankton net were fixed in 4% formalin solution and then examined under a light microscope. As a result of the study, a total of 85 phytoplankton taxa were determined, of which, 15 taxa belonged to Cyanobacteria, 24 to Heterokontophyta, 3 to Dinoflagellata, 9 to Euglenophyta and 34 to Chlorophyta. The ponds were divided into 4 groups according to clustering and non-metric multidimensional scaling analysis based on the presence and absence of phytoplankton taxa. It was evaluated that shallowness and salinity in the ponds affected by semi-arid climatic conditions were major factors in the distribution of phytoplankton. All of the taxa determined in the current study are the first records for the freshwater algal flora of the Turkish Republic of Northern Cyprus, as there was no previous study on freshwater phytoplanktonic organisms in the region.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 12(5): 821-827, 2024

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC) Tatlısu Göletlerinin Yaz Fitoplanktonu Üzerine İlk İncelemeler

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 04.12.2023 Kabul : 30.03.2024</p> <p><i>Anahtar Kelimeler:</i> Türk Cumhuriyeti Tatlısu göletleri Fitoplankton Taksonlar Chlorophyta</p>	<p>Bu çalışmada, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde bulunan 12 göletin fitoplanktonik organizmaları taksonomik ve ekolojik yönden incelenmiştir. Her gölet için, sadece bir adet örnekleme istasyonu seçilmiştir. 22 Haziran 2002'de 12 istasyondan 60 µ göz açıklığındaki plankton kepçesi ile toplanan örnekler % 4'lük formaldehit ile fikse edilerek, optik mikroskopta incelenmiştir. Çalışmada tayin edilen organizmaların 15'i Cyanobacteria, 24'ü Heterokontophyta, 3'ü Dinoflagellata, 9'u Euglenophyta ve 34'ü Chlorophyta' dan olmak üzere toplam 85 fitoplankton taksonu tespit edilmiştir. Göletler, fitoplankton taksonlarının varlık ve yokluklarına baz alınarak uygulanan kümeleme ve metrik olmayan çok boyutlu ölçeklendirme analizine göre 4 gruba ayrılmıştır. Yarı kurak iklim koşullarından etkilenen göletlerdeki sığlaşmanın ve tuzluluğun fitoplankton dağılımında ana faktör olduğu değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda saptanan taksonlar, fitoplanktonik organizmalar üzerine çalışmaların mevcut olmadığı K.K.T.C tatlısu alg florasi için ilk kayıtlardır.</p>

^a hasinsomek@yahoo.com

^b <https://orcid.org/0000-0003-4281-9738>

^b semra.cirik@ege.edu.tr

^b <https://orcid.org/0000-0003-2670-6282>



Giriş

Akdeniz'in yarı kurak veya yarı çöl iklimine sahip bölgelerinde yağışların ve su kaynaklarının sınırlı olması sebebiyle tarımsal sulama ve kullanma suyu amacıyla çok sayıda yapay gölet inşa edilmiştir (Casas ve ark., 2011a; Naselli-Flores ve Marrone, 2019). İnsan yapımı bu su yapılarının biyolojik çeşitliliğin korunması için değerli yaşam alanı oluşturabilecek iyi kalitede su barındırabildikleri ve nadir türleri de destekleyebilecekleri gözlenmiştir (Casas ve ark., 2011b; Bonachela ve ark., 2013). Diğer taraftan yapay göletlerin ötrofikasyona sebep olan negatif faktörlerden yeterince korunmaması, yarı kurak bölgelerde yaşanan yaz kuraklığı dönemlerinde meydana gelen sığlaşma ve termoklinin oluşmaması bu insan yapımı sucul ekosistemlerde besin ve fitoplankton dinamiklerini etkileyerek ötrofikasyonu güçlendirmektedir (Naselli-Flores, 2003).

Kıbrıs adası, Sicilya ve Sardunya adalarından sonra Akdeniz'in üçüncü en büyük adasıdır ve yarı kurak iklim rejiminin etkisindedir. Kıbrıs adasının Kuzey kesiminde (Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti) su kaynaklarının sınırlı olması nedeniyle, 1974 yılından sonra yaz periyodunda kuruyan akarsular üzerine tarımsal sulama ve yerleşim alanlarının içme ve kullanma suyunun karşılanması amacıyla göletler inşa edilmiştir. Araştırma alanındaki söz konusu durgun su yapılarının herpetofaunası üzerine yapılmış çalışmalarda (Göçmen ve ark.,1996; Atatür ve Göçmen, 2001; Göçmen ve Böhme, 2002), bazı sucul omurgalı türlerinin kayıtları verilmiş ve ayrıca başka bir çalışmada ergin Odonatların dağılımı da araştırılmıştır (Flint, 2019). Ancak bu çalışmanın odağındaki göletlerin limnolojik özellikleri üzerine sadece bir detaylı çalışma yapılmıştır (Balık ve ark., 2008).

Dolayısıyla araştırma alanındaki, ilk kayıtlar niteliğindeki bu çalışmamızın amacı, insan yapımı olan,

fakat zaman geçtikçe nispeten doğal bir görünüm kazanmış olan 12 yapay göletin fitoplankton kompozisyonları hakkında öncül bilgileri ortaya koymak ve gelecekte yapılacak olan çalışmalara temel oluşturmaktır.

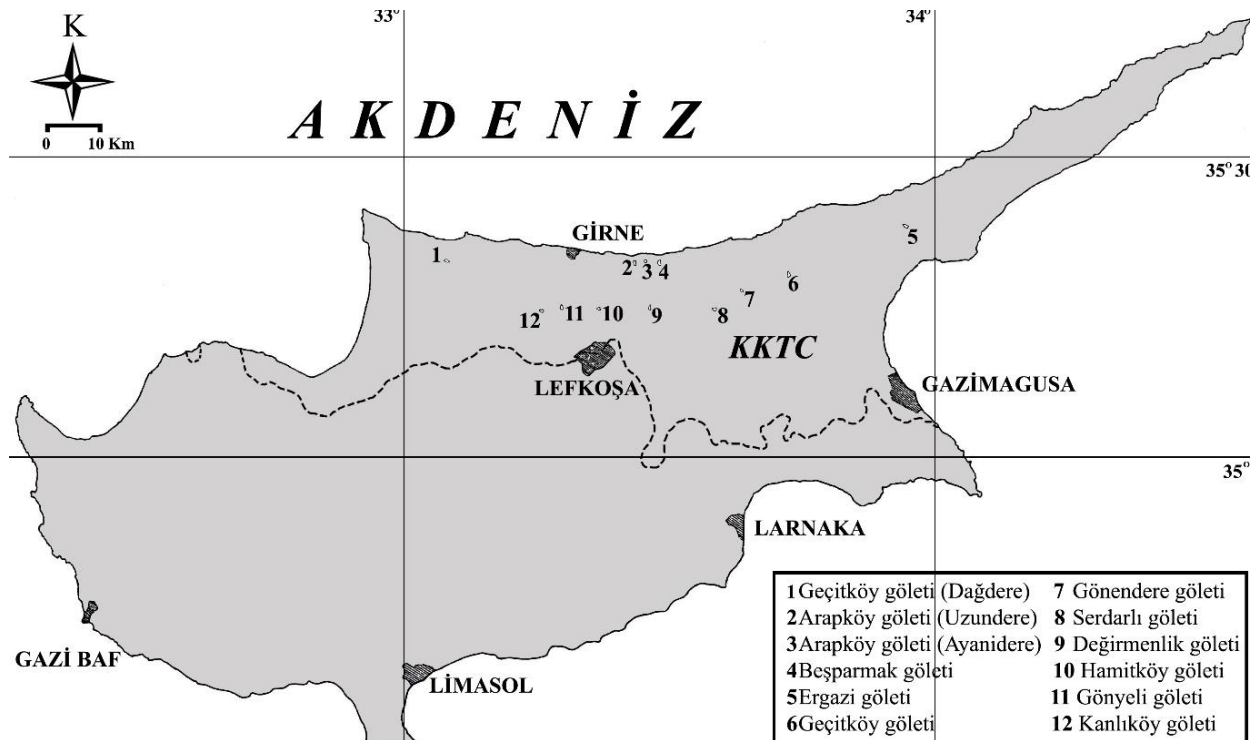
Materyal ve Yöntem

Çalışma Alanı ve Çevresel Özellikleri

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC)'de kullanma ve sulama amacıyla kullanılmak üzere akarsular üzerinde çeşitli büyüklük ve hacimlerde inşa edilmiş 12 göletin;

- 1-Geçitköy G.: $35^{\circ}19'51''N33^{\circ}04'16''E$,
- 2-Arapköy G./Uzundere: $35^{\circ}19'33''N33^{\circ}25'57''E$,
- 3-Arapköy G./Ayanidere: $35^{\circ}18'58''N33^{\circ}26'44''E$,
- 4-Besparmak G.: $35^{\circ}18'53''N33^{\circ}29'52''E$,
- 5-Ergazi G.: $35^{\circ}22'16''N33^{\circ}56'37''E$,
- 6-Geçitkale G.: $35^{\circ}17'19''N33^{\circ}43'15''E$,
- 7-Gönendere G.: $35^{\circ}17'23''N33^{\circ}39'22''E$,
- 8-Serdarlı G.: $35^{\circ}15'01''N33^{\circ}34'41''E$,
- 9-Değirmenlik G.: $35^{\circ}14'54''N33^{\circ}27'28''E$,
- 10-Hamitköy G.: $35^{\circ}14'10''N33^{\circ}21'44''E$,
- 11-Gönyeli G.: $35^{\circ}13'56''N33^{\circ}18'02''E$,
- 12-Kanlıköl G.: $35^{\circ}14'13''N33^{\circ}15'35''E$

bazı limnolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 16-22 Haziran 2002 tarihleri arasında saha araştırmaları gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Araştırmalar sırasında bu 12 göletin her birinde belirlenen bir istasyondan ve sadece yaz mevsiminde su, plankton, bentik ve nektonik örneklemeler yapılmış ve yerinde ölçümler gerçekleştirilmiştir. Mevcut çalışmamız da söz konusu araştırmaların bir parçası olup, fitoplankton kısmına odaklanmıştır. Çalışmamız ile eş zamanlı olarak elde edilen çevresel veri, Balık ve ark. (2008)'den derlenerek bu çalışmada da kullanılmıştır (Çizelge 1).



Şekil 1. Çalışma alanı ve göletlerin lokasyonları.

Figure 1. The study area and locations of the ponds

Çizelge 1. Çalışma alanındaki göletlerin fizikokimyasal özellikleri (Balık ve ark., (2008)' den özetlenmiştir)
Table 1. The Physicochemical parameters of the ponds in the study area (Summarized from Balık et al., (2008))

G	D	B	S	pH	ÇÖ	İ	T	ÇİA	PO ₄ ³ P (µg/L)
1	1,4	11	28,7	7,75	4,45	1458	0,23	19,27	3,40
2	5,6	110	27,9	7,81	5,53	766	0,18	27,61	4,50
3	6,0	80	29,0	9,60	5,80	1128	0,26	40,4	5,70
4	8,1	160	28,5	8,19	5,96	1320	0,26	10,8	7,90
5	6,4	80	28,2	8,81	6,50	1617	0,47	23,1	7,90
6	10,8	400	27,9	8,68	6,50	2048	0,50	24,8	5,70
7	8,4	130	26,9	8,58	5,80	2399	0,50	15,9	5,70
8	5,1	350	26,2	9,88	8,00	735	0,20	31,8	5,70
9	2,7	70	30,2	7,43	8,27	3190	0,61	19,4	4,50
10	6,6	90	24,7	8,45	6,00	1513	0,29	11,9	5,70
11	3,6	80	29,1	8,11	5,54	3125	0,73	19,9	5,70
12	3,9	*	28,0	10,04	7,50	1001	0,32	*	9,10
O	5,7	162,6	27,9	8,61	6,32	1691,7	0,38	22,3	5,96

G: Göletler; O: Ortalama; D: Derinlik (m); B: Berraklık (cm); S: Sıcaklık (°C); ÇÖ: Çözünmüş Oksijen(mg/l); İ: İletkenlik (µS25°C); T: Tuzluluk (%); ÇİA: ÇİA (µg/L); (*Ölçüm yapılamadı. ÇİA (Çözünmüş İnorganik Azot)=Amonyum+Nitrat+Nitrit)

Örnekleme ve Teşhis Yöntemleri

Fitoplanktonik organizmalar, KKTC de bulunan 12 göletten 55 µm göz açıklığındaki plankton kepçesi ile ve 10 dakikalık horizontal çekimler ile toplanmıştır. Bu örnekler %4'lük formaldehitte plastik kavanozlar içinde fikse edilmişlerdir. Her gölet ayrı birer araştırma istasyonu olarak ele alınmıştır. Fitoplankton taksonlarının teşhis edilmesinde birçok araştırmacının (Bourrelly, 1966, 1968, 1970; Philipose, 1967; Sims, 1996; John ve ark., 2003; Komárek ve Zapomelova, 2007) monografi seviyesindeki temel eserlerinden faydalanılmıştır. Teşhislerde Olympus BX 51 DIC eklentili düz bir ışık mikroskobu ve gerekli olduğu durumlarda bazı türleri için yine Olympus CKX 41 ters faz kontrast ışık mikroskobu kullanılmıştır. Teşhis edilen taksonların sistematik hiyerarşideki güncel konumları ve tür isimleri algaebase.org internet sitesinden kontrol edilmiştir (Guiry ve Guiry, 2023). Taksonlarının varlık ve yokluk verisi üzerinden hesaplatılan Bray-Curtis benzerlik matrisi kullanılarak, Hiyerarşik Kümelendirme ve nMDS (Non-metric multi-dimensional scaling) dendogramları oluşturulmuş ve fitoplankton kompozisyonun göletlerdeki kümelenmeleri irdelenmiştir. Elde edilen tüm biyolojik veri Past v4.09 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir (Hammer ve Harper, 2001).

Bulgular ve Tartışma

Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti sınırları içerisinde yer alan 12 göletin fitoplanktonik organizmalarının taksonomik ve ekolojik yönden araştırılması amacı ile yapılan bu çalışmada, toplam 85 takson tayin edilmiştir. Taksonların 15'i Cyanobacteria, 24'i Heterokontophyta, 3'ü Dinoflagellata, 9'u Euglenophyta ve 35'i Chlorophyta bölümlerindedir. Göletlerde tespit edilen fitoplankton taksonlarının listesi Çizelge 2a ve b'de sunulmuş olup, taksonların tümü KKTC içsularından ilk kez rapor edilmiştir. 22 takson ile 4. göletin (Beşparmak G.) en yüksek, 7 takson ile 9. göletin (Değirmenlik G.) en az fitoplankton çeşitliliğine sahip oldukları saptanmış ve göletlerin ortalama taskon sayısı ise 13,4 olarak hesaplanmıştır (Şekil 2). Fitoplankton taksonlarının varlık/yokluklarına göre kümelenmeleri değerlendirildiğinde çalışma alanımızdaki göletler için dört farklı grup (Grup I: 6., 8. ve 12. göletler; Grup II: 1., 2. göletler; Grup III: 3., 4., 5. ve 10. göletler; Grup IV: 7., 9. ve

11. göletler) belirlenmiş ve grup içi benzerlik yüzdeleri % 20-40 civarındaki değerlerde hesaplanmıştır (Şekil 3).

Grup I (6, 8, 12) deki göletlerin derinlikleri 3 m-10 m arasında, berraklıkları ise 350-400 cm arasında değişmiş olup, diğerlerine kıyasla gölet ortalamalarının çok üstünde ve en yüksek berraklık ölçümleridir. Tuzlulukları % 050-% 020 arasında değişim göstermiştir. Gruptaki göletlerin hepsinde fitoplankton taksonu sayısı 12 dir. Bu gruptaki göletlerde daha çok Chlorophyta üyeleri çoğunlukla gözlenmiş, bununla birlikte *Johanseninema constrictum* ve *Merismopedia tranquilla* (Cyanobacteria), *Botryococcus braunii*, *Chlorangium epizooticum*, *Closterium diana*, *Cosmarium joshuae*, *Mougeotia sp.*, *Pandorina morum* ve *Pleodorina californica* (Chlorophyta) taksonları grup içindeki göletlerin en az ikisinde bulunmuştur. Euglenophyta ve Dinoflagellata üyelerine hiç rastlanmamış, Heterokontophyta üyeleri ise çok nadir (*Ulnaria acus*, sadece 12. gölet) gözlenmiştir.

Grup II (1, 2) deki göletlerin derinlikleri 1,4 m- 5,6 m ve berraklıkları 11 cm-110 cm ile gölet ortalamalarının çok altında değişim göstermiştir. Tuzlulukları % 018-% 023 arasında değişim göstermiştir. Gruptaki göletlerde fitoplankton taksonu sayısı 10-15 arasında değişim göstermiştir. Bu gruptaki göletlerde daha çok Chlorophyta üyeleri çoğunlukla gözlenmiş, bununla birlikte *Chroococcus minutus* (Cyanobacteria), *Ulnaria acus* (Heterokontophyta) ve *Mougeotia sp.* (Chlorophyta) bu göletlerin her ikisinde de tespit edilmiş taksonlardır. Euglenophyta üyelerine ise hiç rastlanmamıştır.

Grup III (3, 4, 5, 10) de göletlerin derinlikleri 6,0 m-8,1 m arasında, berraklıkları 90 cm-160 cm arasında, tuzlulukları % 026-% 047 arasında ve gölet ortalamalarına yakın değerlerde değişmiştir. Grup III içindeki göletlerde fitoplankton taksonu sayısı 15-22 arasında değişim göstermiş, bununla birlikte daha çok Heterokontophyta ve Chlorophyta üyeleri çoğunlukla gözlenmiş (10. gölet hariç: daha çok Euglenophyta) olup, *Trichormus naviculoides* (Cyanobacteria), *Ulnaria acus* (Heterokontophyta), *Parvodinium africanum* (Dinoflagellata), *Lepocinclis oxyuris* ve *Euglena tuberculata* (Euglenophyta), *Botryococcus braunii*, *Monoraphidium irregulare*, *Mougeotia sp.* ve *Tetradesmus lagerheimii* (Chlorophyta) grup içindeki göletlerin en az üçünde tespit edilmişlerdir.

Çizelge 2a. Çalışma alanındaki göletlerin fitoplankton taksonları.

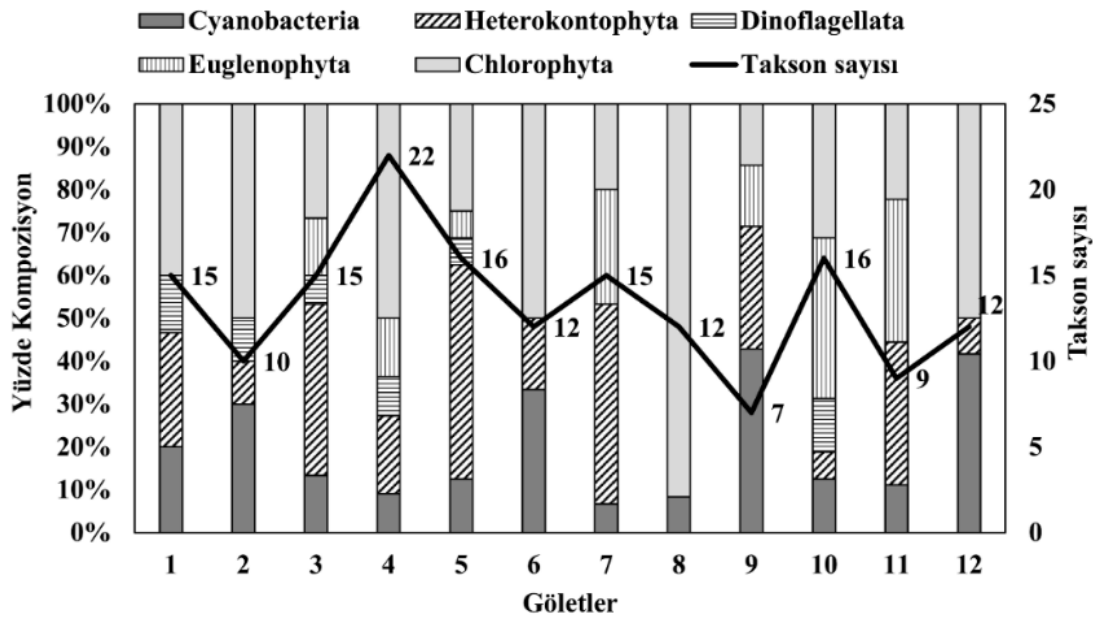
Table 2a. The Phytoplankton Taxa of the ponds in the study area

Taksonlar	Göletler
Cyanobacteria	
<i>Aphanocapsa grevillei</i> (Berkeley) Rabenhorst	2
<i>Aphanocapsa pulchra</i> (Kützing) Rabenhorst	12
<i>Chroococcus minutus</i> (Kützing) Nägeli	1,2
<i>Desmonostoc muscorum</i> Bornet & Flahault) Hrouzek & Ventura	1,10
<i>Dolichospermum spiroides</i> (Klebban) Wacklin, L.Hoffmann & Komárek	8
<i>Jaaginema geitleri</i> (Frémy) Anagnostidis & Komárek	9
<i>Johanseninema constrictum</i> (Szafer) Hasler, Dvorák & Poulícková	1,5,6,12
<i>Leptolyngbya tenuis</i> (Gomont) Anagnostidis & Komárek.	3,9
<i>Merismopedia glauca</i> (Ehrenberg) Kützing	6
<i>Merismopedia tranquilla</i> (Ehrenberg) Trevisan	6,12
<i>Oscillatoria annae</i> Goor	12
<i>Oscillatoria corallinae</i> Gomont	12
<i>Planktolingbya limnetica</i> (Lemmermann) KomárkováLegnerová & Cronberg	7,11
<i>Pseudanabaena catenata</i> Lauterborn.	4,6,9
<i>Trichormus naviculoides</i> (F.E.Fritsch) J.Komárek & K.Anagnostidis	2,3,4,5,10
Heterokontophyta	
<i>Achnanthes coarctata</i> (Brébisson ex W.Smith) Grunow.	1
<i>Amphora commutata</i> Grunow	3
<i>Aulacoseira herzogii</i> (Lemmermann) Simonsen Lemm.	5
<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) D.G.Mann	4,5
<i>Epithemia gibba</i> (Ehrenberg) Kützing	3,4,5,6
<i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kützing) Rabenhorst	5,7
<i>Iconella pelagica</i> (Hustedt) D.Kapustin & Kulikovskiy	9
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing.	7
<i>Navicula peregrina</i> (Ehrenberg) Kützing	7
<i>Navicula sp.</i>	3
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.Smith	9,11
<i>Nitzschia linearis</i> W.Smith	3
<i>Nitzschia obtusa</i> W.Smith	5
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith	11
<i>Nitzschia pusilla</i> Grunow	7
<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W.Smith	6
<i>Pantocsekiella kuetzingiana</i> (Thwaites) K.T.Kiss & E.Ács	1
<i>Pleurosigma angulatum</i> (J.T.Quekett) W.Smith	5
<i>Prestauroneis crucicula</i> (W.Smith) Genkal & Yarushina	4
<i>Stephanocyclus meneghinianus</i> (Kützing) Kulikovskiy, Genkal & Kociolek	5
<i>Surirella conifera</i> Skvortsov	7
<i>Tryblionella acuminata</i> W.Smith	7
<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	1,2,3,4,10,12
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère	1,3,5,7,11
Dinoflagellata	
<i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.Müller) Dujardin	1,10
<i>Parvodinium africanum</i> (Lemmermann) Carty	1,2,3,4,5,10
<i>Peridinium cinctum</i> (O.F.Müller) Ehrenberg	4
Euglenophyta	
<i>Lepocinclis acus</i> (O.F.Müller) B.Marin & Melkonian	10,11
<i>Lepocinclis oxyuris</i> (Schmarda) B.Marin & Melkonian	4,5,7,9,10,11
<i>Euglena tuberculata</i> Svirenko	3,4,7,10
<i>Phacus ankylonoton</i> Pochmann	7
<i>Phacus petelotii</i> M.Lefèvre	4
<i>Phacus textus</i> Pochmann	7,10,11
<i>Phacus tortus</i> (Lemmermann) Skvortsov	10
<i>Strombomonas verrucosa</i> (E.Daday) Deflandre	10
<i>Trachelomonas scabra</i> Playfair	3

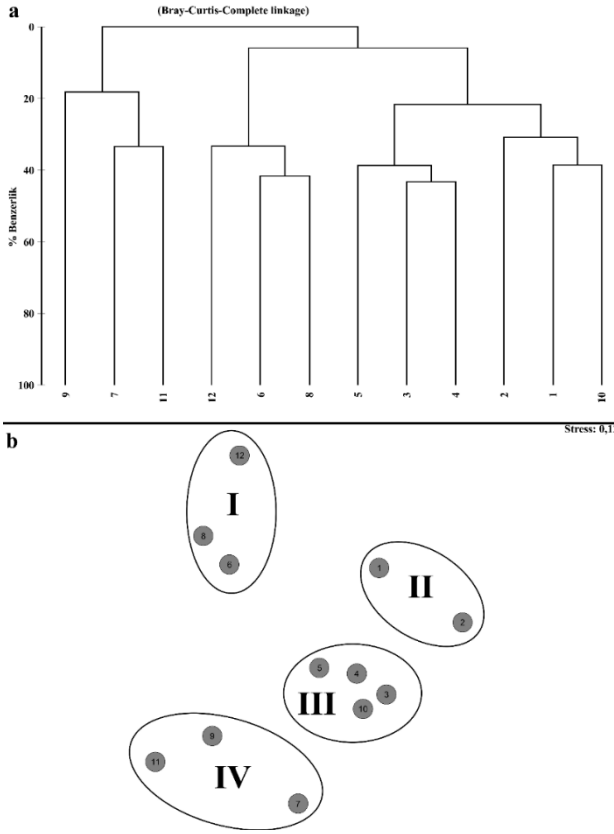
Çizelge 2b. Çalışma alanındaki göletlerin fitoplankton taksonları.

Table 2b. The Phytoplankton Taxa of the ponds in the study area

Taksonlar	Göletler
Chlorophyta	
<i>Botryococcus braunii</i> Kützing	1,4,5,6,8,10
<i>Chlorangium epizooticum</i> (Pascher) Ettl	6,8
<i>Cladophora glomerata</i> (Linnaeus) Kützing	4
<i>Closterium diana</i> Ehrenberg ex Ralfs	6,8,12
<i>Closterium lanceolatum</i> Kützing ex Ralfs	10
<i>Closterium parvulum</i> Nägeli	8
<i>Cosmarium asphaerosporum</i> Wittrock	4
<i>Cosmarium baileyi</i> Wolle	10
<i>Cosmarium joshuae</i> W.B.Turner	6,8,11,12
<i>Cosmarium pseudoprotuberans</i> O.Kirchner	3
<i>Cosmarium pseudorectangulare</i> Grönblad	5,7
<i>Desmodesmus abundans</i> (Kirchner) E.H.Hegewald	4
<i>Desmodesmus armatus</i> (Chodat) E.H.Hegewald	1
<i>Desmodesmus hystrix</i> (Lagerheim) E.Hegewald	6
<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i> Nägeli	4,8
<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg	8
<i>Franceia droescheri</i> (Lemmermann) G.S.Smith	4
<i>Golenkinia viridis</i> (Frenzel) Printz	2
<i>Gonatozygon monotaenium</i> DeBary	12
<i>Monoraphidium irregulare</i> (G.M.Smith) Komárková-Legnerová	3,4,5,7
<i>Mougeotia</i> sp.	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10
<i>Oedogonium</i> sp.	11
<i>Oocystis borgei</i> J.W.Snow	1
<i>Oocystis crassa</i> Wittrock	12
<i>Oocystis macrospora</i> (W.B.Turner) Brunthaler	8
<i>Pandorina morum</i> (O.F.Müller) Bory	8,12
<i>Planctonema lauterbornii</i> Schmidle	1
<i>Pleodorina californica</i> W.R.Shaw	8,12
<i>Pseudopediastrum boryanum</i> (Turpin) E.Hegewald	1
<i>Raphidocelis danubiana</i> (Hindák) Marvan, Komárek & Comas	2
<i>Scenedesmus naegeli</i> Brébisson	4
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Brébisson	2
<i>Tetradesmus lagerheimii</i> M.J.Wynne & Guiry	3,4,10
<i>Tetraëdron minimum</i> (A.Braun) Hansgirg	2,4



Şekil 2. Göletlerde fitoplankton bölümlerinin yüzde kompozisyonu
 Figure 2. The Percentage composition of phytoplankton divisions in the ponds



Şekil 3. Fitoplankton taksonlarının varlık/yokluk verisine dayalı Kümelendirme (a) ve nMDS dendrogramları (b).

Figure 3. Cluster(a) and nMDS dendrograms (b) (BrayCurtis) based on presence/absence data of phytoplankton taxa.

Grup IV (7, 9, 11) de göletlerin derinlikleri 2,7 m-8,4 m arasında ve berraklıkları 70 cm-130 cm arasında ve gölet ortalamalarının kısmen altında, tuzlulukları ise % 050-% 073 arasında ve gölet ortalamalarının çok üstünde değişim göstermiştir. Grup IV içindeki göletlerde fitoplankton taksonu sayısı 7-15 arasında değişim göstermiştir. Bu grupta daha çok Heterokontophyta ve Euglenophyta üyeleri çoğunlukla gözlenmiş (9. gölet hariç: en çok Cyanobacteria) olup, *Planktolyngbya limnetica* (Cyanobacteria), *Nitzschia acicularis* ve *Ulnaria ulna* (Heterokontophyta) *Lepocinclis oxyuris* ve *Phacus textus* (Euglenophyta), *Mougeotia sp.* (Chlorophyta) grup içindeki göletlerin en az ikisinde tespit edilmişlerdir.

Göletlerin (özellikle Grup III ve IV) fitoplanktonunda Heterokontophyta (diyatome) üyeleri yüzdesinin diğerlerine oranla yüksek olması dikkat çekicidir ve bu taksonların çoğunluğunu bentik diyatome oluşturmaktadır. Nispeten sığ, küçük yüzey alanına sahip lentik su yapılarında çeşitli su hareketleri nedeniyle bentik kökenli pennat diyatomeilerin pelajik bölgeye taşındıkları bilinmektedir (Round, 1973).

Sığ ve bulanık koşulların hüküm sürdüğü ötrofik göletlerde ipliksi (Oscillatoriales) siyanobakterilerin baskın olduğu bildirilmiştir (Scheffer ve ark.,1997). Çalışılan göletlerde Cyanobacteria üyelerinin dağılımlarına bakıldığında, genellikle ipliksi taksonların, koloniyal formlara kıyasla daha fazla taksonla temsil edildikleri gözlemlenmiştir. Bu taksonlardan *Trichormus naviculoides*' in göletlerin yarısına yakınında (2,3,4,5,10) varlığı tespit edilmiş olup, ipliksi siyanobakterilerden en

fazla takson, fosfat fosforu derişimi görece yüksek ölçülmüş olan 12. gölette bulunmuştur. *T. naviculoides* Kıbrıs adasına yakın bir ülke olan Mısır'ın sığ ve tuzlu-alkali (yüksek iletkenlikli) göllerinde de kaydedilmiştir (Hamed ve ark., 2007).

Araştırma süresince gerçekleştirilen mikroskobik incelemelerde, Euglenophyta üyeleri nispeten sık gözlemlenmiş olup, Euglenophyta üyelerinin organik kirlilik artışı olan sığ su yapılarında baskın oldukları bilinmektedir (Wetzel, 1975). Ayrıca tuzluluğa toleranslı oldukları da gözlenmiştir (Shevchenko ve ark., 2020). *L. oxyuris* (Grup III ve IV) ve *E. tuberculata* (Grup III) *P. textus* araştırma alanımızdaki görece tuzlu göletlerde bulunmuştur.

Fitoplanktonda en fazla taksonla temsil edilen Chlorophyta bölümünden *Botryococcus braunii* istasyonların çoğunda bulunması ile dikkati çekmiştir. Grup I ve Grup II de çok sayıda taksonla temsil edilen Chlorophyta' dan araştırma süresince tespit edilmiş olan fitoplanktonik organizmaların çoğu kozmopolit taksonlar olup, bu göletlerde daha sık gözlemlenen Desmidlerin çoğunun oligotrofik ortamlarda, daha azının ise ötrofik ortamlarda bulunduğu bildirilmiştir (Palmer, 1980). İpliksi yeşil alglerden olan *Mougeotia sp.* araştırma alanımızdaki 11. ve 12. göletler hariç diğer bütün göletlerde rastlanmıştır. *Mougeotia* cinsine ait türlerin oligomezotrofik ortamlarda dominant olabildiği bilinmektedir (Salmaso, 2000).

Dinoflagellata üyeleri incelenen göletlerde (ortalama yüzey suyu sıcaklığı: 27,9 °C) sadece 3 takson ile temsil edilmiş olup, bunlardan *Parvodinium africanum* birçok gölette (1,2,3,4,5,10) sıkça gözlenmiştir. Sığ durgun su yapılarında Dinoflagellata üyelerinin çeşitliliği yağışlı dönem/yüksek su seviyesi ile, yoğunluğu ise yüksek sıcaklıkla ilişkili bulunmuştur (Cardoso ve Torgan, 2007). Benzeri bir bulgu olarak *P. africanum*' un dağılımında yüksek sıcaklıkların etkili olduğu bildirilmiştir (Cardoso ve ark., 2010).

Göletlerin fitoplankton toplulukları arasındaki benzerlik veya farklılıkları ve buna bağlı oluşan gruplaşmanın üzerinde, çalışılan göletlerin morfometrisi (sığlaşma) ve mineralizasyonu (tuzluluk ve iletkenlik) oldukça etkili görülmektedir. Bazı araştırmalar küresel ısınmanın ve çevreden gelen baskı unsurlarının gölet morfolojisindeki sığ su yapılarının kalitesini daha dramatik biçimde etkilediğini göstermektedir (Uncumusaoğlu ve Mutlu, 2022; Beklioğlu ve ark., 2020) KKTC'nin yer aldığı yarı kurak iklim kuşağında yaşanagelen aşırı yaz kuraklıkları ile ortaya çıkan yüksek su kullanımı ve buharlaşma, göletlerin sığlaşmasına, doğal ve derin göletlerde yazın gözlenen durgunluk periyodunun gelişmemesine sebep olmaktadır. Bu durumun göletlerin limnolojik karakterlerinin şekillenmesinde başlıca etken olduğu değerlendirilmiştir. Scheffer (1998)'e göre sığ göller yaz aylarında uzun süre tabakalaşmayan ve sediment ile su etkileşiminin yoğun olduğu su küteleridir. 6., 7., 8., 9. ve 11. göletlerin tuz derişimleri % 0,50 ve üzerinde olup, acuların sınıflandırması için bir sempozyumda evrensel olarak uygulanması önerilen Venice tuzluluk sınıflandırma sistemine göre, % 0,50-05 arasında değişen tuzluluğa sahip su yapıları oligohalin olarak kabul edilmiştir (Anonim, 1958). Tuzluluğun görece daha yüksek değerlerde bulunduğu 9. ve 11. göletlerde (Grup IV) diğer göletlere kıyasla en düşük fitoplankton takson sayıları tespit

edilmiştir. Oligohalin su kütlelerindeki fitoplankton toplulukları üzerine yapılan çalışmalar, tuzluluk seviyesinin topluluk yapısını güçlü bir şekilde etkilediğini ve tür çeşitliğinde azalmalara sebep olduğunu göstermiştir (Chapman ve ark.,1998).

Yapmış olduğumuz bu çalışma, araştırma bölgemizde yer alan göletlerin fitoplankton kompozisyonunun ilk kez ortaya konması açısından önemlidir. Bir ön araştırma niteliğinde olan bu çalışma, daha sonra yapılacak olan araştırmalara bir temel teşkil edebilecektir.

Kaynaklar

- Anonim, (1958). Symposium on the classification of brackish waters. Venice, 8–14 April 1958. *Archivio di Oceanografia e Limnologia*, 11(supplement).
- Atatür, M. K., & Göçmen, B. (2001). Kuzey Kıbrıs'ın kurbağa ve sürüngenleri. *E.Ü. Fen Fakültesi Kitaplar Serisi*, No. 170, 63s.
- Balık, S., Ustaoglu, M. R., Özdemir Mis, D., Aygen, C., Taşdemir, A., & İlhan, A. (2008). Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti tatlı su göletlerinin sucul faunası üzerine ilk gözlemler. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 25(4), 347-351.
- Beklioglu, M., Bucak, T., Levi, E. E., Erdoğan, Ş., Özen, A., Filiz, N., Bezirci, G., Çakıroğlu, A. İ., Tavşanoğlu, Ü. N., Gökçe, D., Demir, N., Özuluğ, M., Duran, M., Özkan, K., Brucet, S., & Jeppesen, E. (2020). Influences of climate and nutrient enrichment on the multiple trophic levels of Turkish shallow lakes. *Inland Waters*, 10(2), 173-185. <https://doi.org/10.1080/20442041.2020.1746599>
- Bonachela, S., Juan, M., Casas, J. J., Fuentes-Rodríguez, F., Gallego, I., & Elorrieta, M. A. (2013). Pond management and water quality for drip irrigation in Mediterranean intensive horticultural systems. *Irrigation Science*, 31(4), 769–780. <https://doi.org/10.1007/s00271-012-0361-1>
- Bourrelly P. (1966). Les Algues d'eau douce . Initiation á la systématique. Tome 1: Les Algues Vertes. Paris, Boubée éd., 511 p.
- Bourrelly P. (1968). Les Algues d'eau douce . Initiation á la systématique. Tome 2: Les Algues jaunes et brunes. Chrysophycées, Phéophycées, Xanthophycées et Diatomées. Paris, Boubée éd., 438 p.
- Bourrelly P. (1970). Les Algues d'eau douce . Initiation á la systématique. Tome 3: Les Algues bleues et rouges. Les Eugléniens, Péridiniens et Cryptomonadines. Paris, Boubée éd., 515 p.
- Cardoso, L. D. S., Fagundes, P. B., & Becker, V. (2010). Spatial and temporal variations of Dinophyceae in subtropical reservoirs in southern Brazil. *Hydrobiologia*, 654, 205-214. <https://doi.org/10.1007/s10750-010-0382-9>
- Cardoso, L. D. S., & Torgan, L. C. (2007). Dinoflagellates in different habitats and hydroperiods on the coast of southern Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 21, 411-413. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062007000200015>
- Casas, J., Toja, J., Bonachela, S., Fuentes, F., Gallego, I., Juan, M., Leon, D., Penalver, P., Perez, C., & Sanchez, P. (2011). Artificial ponds in a Mediterranean region (Andalusia, southern Spain): Agricultural and environmental issues. *Water and Environment Journal*, 25(3), 308-317. <https://doi.org/10.1111/j.1747-6593.2010.00221.x>
- Casas, J. J., Sánchez-Oliver, J. S., Sanz, A., Furné, M., Trenzado, C., Juan, M., Paracuellos, M., Suárez, M. D., Fuentes, F., Gallego, I., Gil, C., & Ramos-Miras, J. J. (2011). The paradox of the conservation of an endangered fish species in a Mediterranean region under agricultural intensification. *Biological Conservation*, 144, 253–262. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.08.023>
- Chapman, B. R., Ferry, B. W., & Ford, T. W. (1998). Phytoplankton communities in water bodies at Dungeness, U.K.: Analysis of seasonal changes in response to environmental factors. *Hydrobiologia*, 362, 161–170.
- Flint, P. (2019). Observations of dragonflies (Odonata) from northern Cyprus. *Libellula*, 38, 1-28.
- Göçmen, B., & Böhme, W. (2002). New evidence for the occurrence of the Dice Snake, *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768) on Cyprus. *Zoology in the Middle East*, 27, 29-34. <https://doi.org/10.1080/09397140.2002.10637938>
- Göçmen, B., Tok, C. V., Kaya, U., & Tosunoğlu, M. (1996). Kuzey Kıbrıs'ın herpetofaunası hakkında bir ön çalışma raporu. *Tr. J. of Zoology*, 20(suppl.), 161-176.
- Guiry, M. D., & Guiry, G. M. (2023). AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 29 October 2023.
- Hamed, A. F., Salem, B. B., & Abd El-Fatah, H. M. (2007). Floristic survey of blue-green algae (Cyanobacteria) in saline-alkaline lakes of Wadi El-Natron (Egypt) by remote sensing application. *Journal of Applied Sciences Research*, 3(6), 495-506.
- Hammer, Ø., & Harper, D. A. (2001). Past: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1), 1.
- John, D. M., Whitton, B. A., & Brook, A. J. (2003). The freshwater algal flora of the British Isles: An identification guide to freshwater and terrestrial algae. Cambridge University Press, New York. 701 p.
- Komárek, J., & Zapomelova, E. (2007). Planktic morphospecies of the cyanobacterial genus *Anabaena* = subg. *Dolichosperumum*-1. part: Coiled types. *Fottea*, 7, 1–31.
- Naselli-Flores, L., & Marrone, F. (2019). Different invasibility of permanent and temporary waterbodies in a semiarid Mediterranean island. *Inland Waters*, 9(4), 411-421. <https://doi.org/10.1080/20442041.2019.1653110>
- Naselli-Flores, L. (2003). Man-made lakes in Mediterranean semiarid climate: The strange case of Dr Deep Lake and Mr Shallow Lake. *Hydrobiologia*, 506, 13-21.
- Palmer, C. M. (1980). Algae and water pollution. Castle House Pub., London, 124 p.
- Philipose, M. T. (1967). Chlorococcales. I. C. A. R., New Delhi, 365 p
- Round, F. E. (1973). The Biology of the Algae., Edward Arnold Publishers, London, 278 p.
- Salmaso, N. (2000). Factors affecting the seasonality and distribution of cyanobacteria and chlorophytes: A case study from the large lakes south of the Alps, with special reference to Lake Garda. *Hydrobiologia*, 438, 43-63.
- Scheffer, M., Rinaldi, S., Gragnani, A., Mur, L. R., & van Nes, E. H. (1997). On the dominance of filamentous cyanobacteria in shallow, turbid lakes. *Ecology*, 78(1), 272-282.
- Scheffer, M. (1998). Ecology of Shallow Lakes. Chapman and Hall, London, 357 p.
- Shevchenko, T., Klochenko, P., & Nezbrtytska, I. (2020). Response of phytoplankton to heavy pollution of water bodies. *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 49(3), 267-280. <https://doi.org/10.1515/ohs-2020-0024>
- Sims, P. A. (1996). An Atlas of British Diatoms. Illustrated by Horace G. Barber, & John R. Carter, arranged by Bernard Hartley. Biopress Ltd., Bristol, United Kingdom. 601 p.
- Uncumusaoglu, A. A., & Mutlu, E. (2022). Water quality index and multivariate statistical approach in assessing the quality of irrigation water of Caykoy pond. *Fresenius Environ Bulletin*, 31(3A):3447–3459
- Wetzel, R.G. (1975). Limnology. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 743 p.